# PART2 物質の構成元素

目標
・同素体とは何か，説明できるようになろう。
・元素と単体の違いを理解しよう。

## Chapter1　同素体

多くの元素は，その単体が 1 種類のみしか存在しない。

例 窒素 N の単体は $N_2$ のみ

それに対して，**硫黄 S・炭素 C・酸素 O・リン P** には単体が 2 種類以上存在する。

例 酸素 O の単体には酸素 $O_2$ とオゾン $O_3$ がある

このように，同じ元素からなる単体どうしを互いに**同素体**という。

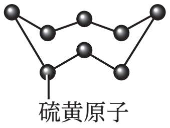
例 酸素 $O_2$ とオゾン $O_3$ は酸素 O の同素体

また，同素体は同じ元素から構成されていても，**性質がまったく異なる**。同素体の種類だけでなく，それぞれどのような性質があるのかをしっかり確認しておこう。

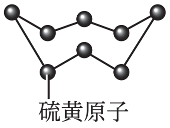
## Chapter2　同素体の種類と特徴

・**硫黄（S）の同素体**

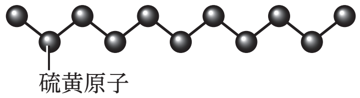
・斜方硫黄 $S_8$
常温で安定。加熱により単斜硫黄に変化。
王冠型の分子。




・単斜硫黄 $S_8$
針状の結晶。
斜方硫黄と分子の形は同じだが，分子の並び方が異なる。




・ゴム状硫黄 $S_x$
黄色（不純物を含むと褐色になる）
弾力性がある。

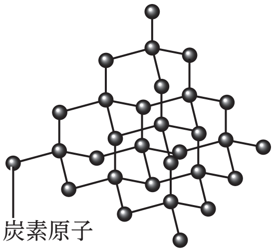


・**炭素（C）の同素体**

・ダイヤモンド C

無色透明。立体網目状構造。

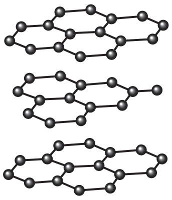
極めて硬い。




・黒鉛 ( グラファイト ) C

層状構造。層と層の間の結合は弱くはがれやすい。

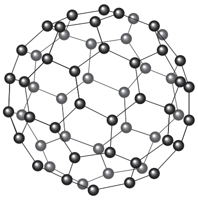
電気伝導性がある。



・フラーレン $C_{60}$

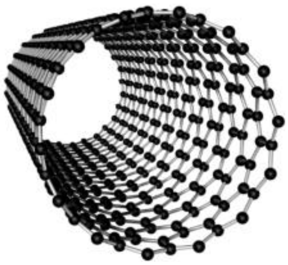
球状の分子。

$C_{70}$ などもある。



・カーボンナノチューブ C

日本人博士により発見された筒状の分子。



・**酸素（O）の同素体**

・酸素 $O_2$

無色無臭の気体。

空気中の体積の約 21% を占める。

紫外線を照射したり, 酸素中で放電したりすると, 一部が同素体のオゾン $O_3$ に変化する。

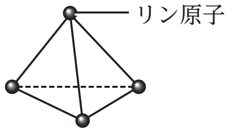
・オゾン $O_3$

淡青色，特異臭の気体。

酸化力が強い。

・**リン（P）の同素体**

・黄リン $P_4$

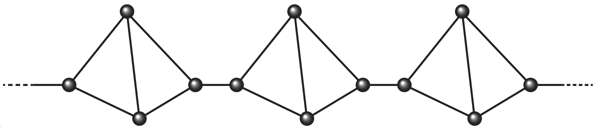



淡黄色の固体。正四面体型の分子。猛毒。

空気中で自然発火するため，水中保存。

湿った暗所で光る（リン光）。

・赤リン $P_x$



赤褐色の固体。

マッチの側薬として利用されている。

**まとめ**

・同じ元素からなる単体　→　（　　　　）

・同素体が存在する元素　→　（　　　　）・（　　　　）・（　　　　）・（　　　　）

・同素体どうしは性質が（　　　　）

# Chapter3　元素名と単体名

**要点**

元素と単体は同じ名前でよばれることが多く，ぱっと見ではどちらのことを指しているのかわからない。

**例**　O(元素)も $O_2$(単体)も「酸素」とよぶ

元素と単体のどちらを指しているか，スムーズに判断できるよう，元素と単体の違いをしっかりと押さえよう。

・元素 → 物質の構成成分（物質を作っている 1 成分）

・単体 → 1 種類の元素からなる物質（物質として実在している）

### ●元素と単体を区別するときのポイント

単体は実在する物質なので，触ることができる。「触ることができるのか，できないのか」を判断の基準にする。

**例 1** 植物の生育には**カリウム**が必要だ。ここのカリウムは元素？それとも単体？

→ 植物に金属のカリウムを与える人はいない。

実在しているのはカリウムを含む肥料です。よって正解は（　　　　　）。

**例 2** 空気の約 20％は**酸素**である。ここの酸素は元素？それとも単体？

→ 空気中に酸素は実在しており，感覚はないが，触ることができる。

よって，正解は（　　　　　）。

## Chapter4　演習問題

**問**　次の文章中の下線部は，元素と単体のどちらの意味か答えよ。

⑴　水を電気分解すると<u>水素</u>と<u>酸素</u>が生じる。

⑵　地殻の質量でもっとも多いのは<u>酸素</u>である。

# 第1講　PART2　確認問題

**問**　同じ元素からできており，性質が異なる単体どうしを互いに同素体という。同素体が存在する元素としては，硫黄，炭素，酸素，（　ア　）があげられる。例えば，(a)酸素 O の単体には酸素 $O_2$ とオゾン $O_3$ があり，互いに同素体である。(b)酸素が無色・無臭の気体である一方，オゾンは（　イ　）色で特異臭のする気体となっている。ちなみに，(c)酸素は水を電気分解することで得ることができ，オゾンは(d)酸素中で放電したり紫外線を照射したりすることによって得ることができる。

(1)　文章中の（　ア　）にあてはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　フッ素　　②　リン　　③　ホウ素　　④　ケイ素

(2)　文章中の（　イ　）にあてはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　淡黄　　②　赤褐　　③　黄緑　　④　淡青

(3)　炭素の同素体に**該当しないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　フラーレン　　②　ダイヤモンド　　③　二酸化炭素　　④　黒鉛

(4)　硫黄の同素体には次の①～③が存在するが，このうち高温で安定なものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　斜方硫黄　　②　単斜硫黄　　③　ゴム状硫黄

(5)　元素と単体は同じ名前で呼ばれることが多く，酸素もその一例である。文章中の下線部(a)～(d)の酸素には一つだけ他と使われ方が異なるものが存在する。それはどれか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　(a)　　②　(b)　　③　(c)　　④　(d)

(6) 次の①～④の文章中の下線部のうち，単体として用いられているものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

① 水は酸素と<u>水素</u>からできている。

② 骨や歯には<u>カルシウム</u>が多く含まれている。

③ 空気は<u>窒素</u>や酸素などで構成されている。

④ 地殻中には多くの<u>酸素</u>が含まれている。

# 第 1 講　物質の成分と構成元素

## PART1　物質の分類

問　⑴　化合物　⑵　単体　⑶　混合物

⑷　混合物　⑸　化合物

## PART2　物質の構成元素

問　⑴　水素：単体　酸素：単体

⑵　元素

## PART3　元素の確認

問　⑴　Ca　⑵　Cl

# 第1講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　②

解説：
同素体が存在する元素は，硫黄，炭素，酸素，リンである。

(2)　④

解説：
オゾンは淡青色で特異臭のする気体である。そのほか，酸化力が強いなどの特徴をもつ。

(3)　③

解説：
炭素の同素体は，ダイヤモンド，黒鉛，フラーレン，カーボンナノチューブなどがある。二酸化炭素は炭素と酸素からなる化合物である。

(4)　②

解説：
単斜硫黄は高温で安定，斜方硫黄とゴム状硫黄は常温で安定である。斜方硫黄とゴム状硫黄は加熱することで単斜硫黄に変化する。

(5)　①

解説：
下線部(a)の酸素は元素 O として使われており，下線部(b)～(d)の酸素は単体 $O_2$ として使われている。

(6)　③

解説：
③の窒素は気体 $N_2$ として実在するので単体である。そのほかの選択肢はすべて元素として使われている。